

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-093084

(43)Date of publication of application : 18.04.1991

(51)Int.Cl.

G11B 27/10

(21)Application number : 01-228966

(71)Applicant : ALPINE ELECTRON INC

(22)Date of filing : 04.09.1989

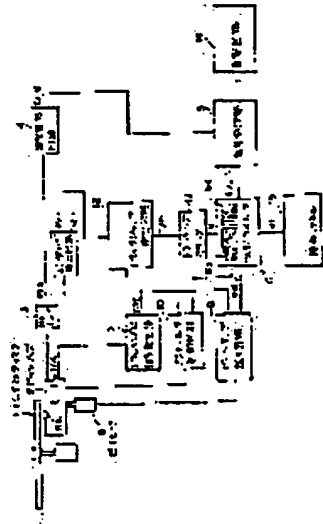
(72)Inventor : MATSUNO FUMYUKI  
KAWAMURA HISATOSHI

## (54) SEARCHING METHOD IN CD PLAYER

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To eliminate the need for storing leading time information of each music in a RAM and yet to eliminate the need for complicated calculation by providing a table showing the number of tracks incorporated in each divided section of a CD.

**CONSTITUTION:** A music number TMn0 to be searched is designated from a console panel 15 so that a searching request signal is generated. Then, the time information Zt of a leading position of the target music is estimated by a system controller 6 by using the music number TMn0, present absolute time information At, a music number TMn0 in the present position and lapsing time St of the present music. When the time information Zt is found, the number of tracks N from the present position to the target music is calculated by using a table stored in a ROM 6b for storing the table of time and tracks in number. When the number of tracks N is found, a feeding motor 9 is driven by the controller 6 to make a pickup 2 fast forward and jump over N-tracks.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平3-93084

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>  
G 11 B 27/10

識別記号 庁内整理番号  
A 8726-5D

⑬ 公開 平成3年(1991)4月18日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全7頁)

⑭ 発明の名称 CDプレーヤにおけるサーチ方法

⑰ 特 願 平1-228966

⑱ 出 願 平1(1989)9月4日

⑲ 発 明 者 松 野 文 幸 東京都品川区西五反田1丁目1番8号 アルパイン株式会社内

⑲ 発 明 者 河 村 久 利 東京都品川区西五反田1丁目1番8号 アルパイン株式会社内

⑳ 出 願 人 アルパイン株式会社 東京都品川区西五反田1丁目1番8号

㉑ 代 理 人 弁理士 齊藤 千幹

明 細 書

1. 発明の名称

CDプレーヤにおけるサーチ方法

2. 特許請求の範囲

目標曲の先頭時間情報と現在位置の時間情報を用いてジャンプすべきトラック数を計算して該トラック数分高速でピックアップを移動させ、以後所定の制御により目標曲の先頭にピックアップを位置決めするCDプレーヤにおけるサーチ方法において、

絶対時間零から始まるCDの全記録領域を複数の区域に分割し、各区域に含まれるトラック数あるいは最初の区域からの累積トラック数を示すテーブルを設け、

目標曲の曲番T Mnoが指定された時、該曲番T Mnoと、現在位置の絶対時間情報A tと、現在位置の曲番Mnoと、現在曲の経過時間S tを用いて、目標曲の先頭位置における絶対時間情報Z tを推定し、

該絶対時間情報Z tと現在位置の絶対時間情報

A tを用いて前記テーブルより、現在位置から目標曲の先頭位置までのトラック数Nを計算し、

該トラック数を用いて目標曲の先頭にピックアップを位置決めするCDプレーヤにおけるサーチ方法。

3. 発明の詳細な説明

<産業上の利用分野>

本発明はCDプレーヤにおけるサーチ方法に係り、特に各曲番の先頭時間情報を推定して該曲番のサーチを行うサーチ方法に関する。

<従来技術>

CDプレーヤにはプログラム曲を順番にサーチして演奏したり、あるいは指定された曲番の先頭をサーチして演奏する機能がある。

かかるプログラム曲あるいは指定曲のサーチは、通常以下のように行われる。尚、トータルの演奏時間T t、最初と最後の曲番、各曲の先頭時間情報等を含むT O C情報はCD装着後に読み取られて内蔵のRAMに格納されているものとする。

さて、目標曲の曲番が指定されてサーチが要求

されると、該目標曲の先頭時間情報  $Z_t$  を  $T_O C$  情報より求め、該先頭時間情報  $Z_t$  と現在位置の絶対時間情報(A-タイム)  $A_t$  を用いて、現在位置から目標曲番  $T_{M.no}$  の先頭位置までのトラック数  $N$  を算出する。すなわち、第6図(a)のコンパクトディスク1の断面図を参照するとデジタル情報が記録されたプログラムエリア  $P_A$  の最内周の半径を  $r$ 、コンパクトディスク1のピックアップ2に対する線速度を  $v$ 、トラックピッチを  $\Delta h$ 、初期位置からの絶対的な時間情報を  $t$  とすると、時間  $t$  の間に初期位置から移動する円周方向の距離  $L$  は

$$L = v \cdot t \quad (1)$$

となる。又、時間  $t$  経過後にピックアップ2が存在する半径方向位置を  $R$  とすれば、半径  $R$  の円とプログラムエリアの最内周により囲まれる面積(第6図(b)斜線部参照)は円周方向の移動距離  $L$  とトラック幅  $\Delta h$  の積となり次式

$$\pi (R^2 - r^2) = L \cdot \Delta h \quad (2)$$

が成立する。(1)、(2)式より  $R$  を求めれば

$$R = \sqrt{r^2 + (t \cdot v \cdot \Delta h / \pi)} \quad (3)$$

となる。従って、(3)式において  $t = T_a$  とすればサーチ開始位置における半径方向位置  $R_a$  が得られ、又  $t = T_t$  とすることにより目標曲の先頭トラックの半径方向位置  $R_t$  が得られ、現在位置から目標位置までの半径方向距離  $\Delta R$  は

$$\Delta R = R_t - R_a \quad (4)$$

となる。従って、トラック数  $N$  は次式

$$N = |\Delta R| / \Delta h \quad (5)$$

により算出される。

トラック数  $N$  が算出されれば、送りモータ(スレッドモータ)を駆動してピックアップを半径方向に早送りする。ピックアップが半径方向に移動してトラックを  $N$  本ジャンプすると、早送りを停止しトラッキングサーボを開始させ、その時入力されたサブコード  $Q$  チャンネルを分析して現在位置の絶対時間情報  $T_a$  を抽出する。

しかる後、 $A_t = Z_t$  かチェックし、換言すれば現在位置の時間情報  $T_a$  が目標曲番の先頭時間情報  $T_t$  と一致しているかチェックし、一致してい

ればサーチ処理を終了する。

しかし、一致しなければ、トラッキングアクチュエータにキックパルスを入力してサーチを収束させる。すなわち、まず100トラック幅に相当するキックパルスをトラッキングアクチュエータに順次入力して100トラックづつジャンプさせる。そして、目標位置を越えたら次に10トラック幅に相当するキックパルスをトラッキングアクチュエータに入力して10トラックづつ目標位置方向にジャンプさせ、再び目標位置を越えたら1トラック幅に相当するキックパルスをトラッキングアクチュエータに入力して1トラックづつ目標位置方向にジャンプさせ、最終的に1トラック幅内に収束させ、 $A_t = Z_t$  になった時にサーチ処理を終了する。

#### <発明が解決しようとする課題>

しかし、従来のサーチ方法においては、予め各曲の先頭時間情報を  $RAM$  に記憶させなくてはならないため、大量の  $RAM$  を必要としコスト上好ましくなかった。

又、従来のサーチ方法では(3)~(5)式によりトラック数を計算しなければならないため、性能の良いマイコンを使用しても計算に相当の時間を必要とし高速サーチ上問題があった。

以上から本発明の目的は、各曲の先頭時間情報を  $RAM$  に記憶する必要が無く、しかも(3)~(5)式のような複雑な演算が不要な  $CD$  プレーヤのサーチ方法を提供することである。

#### <課題を解決するための手段>

上記課題は本発明においては、 $CD$  の各分割区域に含まれるトラック数を示すテーブル、既知情報を用いて目標曲番の先頭位置における絶対時間情報  $Z_t$  を推定する手段、現在位置から目標曲の先頭位置までのトラック数  $N$  を計算する手段、トラック数を用いて目標曲の先頭にピックアップを位置決めする手段により達成される。

#### <作用>

絶対時間零から始まる  $CD$  の全記録領域を複数の区域に分割し、各区域に含まれるトラック数あるいは最初の区域からの累積トラック数を示すテ

ープルを設け、目標曲の曲番  $T M n o$  が指定された時、該曲番  $T M n o$  や現在位置の絶対時間情報  $A t$ 、現在位置の曲番  $M n o$ 、現在曲の経過時間  $S t$  等の既知情報より目標曲番  $T M n o$  の先頭位置における絶対時間情報  $Z t$  を推定し、該絶対時間情報  $Z t$  と現在位置の絶対時間情報  $A t$  を用いてテーブルより、現在位置から目標曲の先頭位置までのトラック数  $N$  を計算し、該トラック数分早送りし、以後所定の制御で目標曲の先頭にピックアップを位置決める。

#### ＜実施例＞

第1図は本発明に係わるCDプレーヤの要部ブロック図である。

1はコンパクトディスク(CD)、2はピックアップ、3はRFアンプ、4は波形整形回路、5は信号処理部、6はシステムコントローラ、7はトラッキングエラー信号発生部、8はピックアップ送り回路、9は送りモータ、10はトラッキングアクチュエータ制御回路、11はエンベロープ検出回路、12はトラッキングジャンプ検出回路、

ードを分離してシステムコントローラ6に入力し、又音響データに誤り検出／訂正処理を施してDA変換器等を有する音響回路14に入力し、スピーカより音声出力する。

システムコントローラ6は、CD装着時に該CDのTOC情報のうちトータル演奏時間  $T t$ 、最初と最後の曲番を内蔵のRAM6aに記憶すると共に(各曲の先頭時間情報は記憶しない)、演奏時信号処理部5から入力されるサブコードQチャンネルに基づいて曲番、曲毎の経過時間、トータルの経過時間を適宜操作パネル15の表示部に表示する。又、システムコントローラ6は操作パネル15より目標曲番  $T M n o$  が指定されてサーチが要求されると後述するサーチ処理を行う。

システムコントローラ6が内蔵のROM6bにはサーチ処理において使用される時間・トラック数の対応テーブルが記憶されている。このテーブルは、絶対時間零から始まるCDの全記録領域を複数の区域に分割し、各区域に含まれるトラック数あるいは最初の区域からの累積トラック数を示

13はトラッキングカウンタ、14は音響回路、15は操作パネルである。

CD1には音響信号がデジタルで記録され、所定データ数毎にフレーム同期信号やサブコードが記録されている。サブコードQチャンネルには(1)ピックアップの現在位置に応じた曲番  $M n o$  や、(2)該曲番の先頭から何分何秒にピックアップが存在するかの情報(経過時間情報)  $S t$ 、並びに(3)ピックアップの初期位置からのトータルの絶対時間情報  $A t$  等が記録されている。又、CDのリードインエリアにはトータルの演奏時間  $T t$ 、最初と最後の曲番、各曲の先頭時間情報等を含むTOC情報が記録されている。

ピックアップ2は光学的にコンパクトディスク1上に記録されているデジタル情報を読み取ってRFアンプ3を介して波形整形回路4に入力する。波形整形回路4はRF信号を増幅すると共に、所定のスライスレベルで波形整形し、得られた信号(EFM信号)を信号処理部5に入力する。信号処理部5はEFM信号を復調すると共に、サブコ

すものである。第2図は時間・トラック数テーブルの一例であり、CD記録領域を零から5分刻みで16分割し、それぞれの区域に対応させて各区域のトラック数及び10トラックジャンプに要する時間(キックパルスの時間幅)を含ませている。

トラッキングエラー信号発生部7はピックアップ2から出力される検出信号に基づいてトラッキングエラー信号  $T R E$  を発生する。

ピックアップ送り回路8は演奏に際して、トラッキングエラー信号  $T R E$  により送りモータ9を回転してピックアップ(ビームスポット)をトラックに追従させると共に、サーチ時等には早送り信号によりピックアップをディスク半径方向に早送りする。

トラッキングアクチュエータ制御回路10は演奏に際してトラッキングエラー信号  $T R E$  によりトラッキングアクチュエータ  $T A C$  を駆動し、これにより対物レンズ  $O B L$  の位置を制御して、ビームスポットをトラック中央に位置させる。又、サーチ時において目標位置の近傍にビームスポッ

トが到達後、キックパルスをアクチュエータTACに入力してトラックジャンプさせ、ビームスポットが目標トラックの1トラック幅内に入った時キックパルス入力を停止し、以後トラッキングサーボによりビームを目標トラックの中央に位置させる。

エンベロープ検出回路11はRFアンプ3の出力であるRF信号(RFS)のエンベロープ波形に応じたエンベロープ波形信号RFEを出力し、トラックジャンプ検出部12はエンベロープ波形信号TREの変化量が所定レベル以上で、かつトラッキングエラー信号TREがゼロクロスした時、1本のトラックを横切ったみなしてトラックジャンプパルスTJPを発生する。トラッキングカウンタ13はトラックジャンプパルスTJPを計数し、横切ったトラックの数Mを監視する。

以下、第3図の流れ図に従って本発明のサーチ処理を説明する。

操作パネル15よりサーチすべき曲番TMnoが指示されて該曲番のサーチ要求信号が発生すると、

システムコントローラ6は

$$Mno > TMno$$

(Mnoは現在の曲番)が成立するか判断し(ステップ101)、「YES」であればバック方向サーチ、「NO」であればフォワード方向サーチとみなして以後の処理を行う。

(a)バック方向サーチ(第4図参照)

バック方向サーチの場合には、以下の処理により目標曲TMnoの先頭位置の時間情報Ztを推定する(ステップ102)。尚、以下においてAtはビーム現在位置の絶対時間情報(A-タイム)、Stは現在曲の経過時間、Mnoは現在の曲番である。まず、次式

$$At - St \rightarrow Xt \quad (6)$$

により、現在曲Mnoの先頭時間情報Xtを求め、ついで次式

$$Xt / (Mno - 1) \rightarrow Yt \quad (7)$$

により最初の曲から現在曲までの平均演奏時間Ytを求め、しかる後次式

$$Xt - Yt \cdot (Mno - TMno) \rightarrow Zt \quad (8)$$

により目標曲TMnoの先頭位置の時間情報Ztを推定する。

第4図はバック方向サーチの説明図であり、現在曲Mno=4、目標曲の曲番TMno=2の例である。

以上により、目標曲の先頭時間情報Ztが求まれば、第2図の時間・トラック数テーブルを用いて現在位置から目標曲の先頭位置までのトラック数Nを計算する(ステップ103)。例えば、現在位置の絶対時間情報At=6分、目標曲の先頭時間情報Zt=37分の場合についてトラック数Nの算出方法を説明する。

5~10分の区間トラック数は2041、現在位置が6分であるから6分~10分のトラック数は比例配分により

$$2041 \cdot (4/5) = 1632 \text{ 本}$$

となる。又、10分~35分のトラック数は各トラック数を足し算して

$$1850 + 1706 + 1590 + 1495 + 1416 = 8057 \text{ 本}$$

となる。更に、35分~37分のトラック数を求める。35分~40分の区間トラック数は1347本であるから比例配分により

$$1347 \cdot (2/5) = 538 \text{ 本}$$

となる。従って、6分から37分への総トラック数Nは

$$N = 1632 + 8057 + 538 \\ = 10227 \text{ 本}$$

となる。

トラック数Nが求まれば、システムコントローラ6はピックアップ送り回路8に早送り指令を入力し、送りモータ(スレッドモータ)を駆動してピックアップを半径方向に早送りする(ステップ104)。

ピックアップが半径方向に移動してトラックをN本ジャンプすると、早送りを停止しトラッキングサーボを開始させ、その時入力されたサブコード情報を参照して曲頭が検出されているかチェックし、検出されていなければトラッキングアクチュエータTACにキックパルスを入力してサーチ

を収束させる(ステップ105)。

すなわち、まず100トラック幅に相当するキックパルスをトラッキングアクチュエータTACに順次入力して100トラックづつジャンプさせる。そして、目標位置を越えたら次に10トラック幅に相当するキックパルスをトラッキングアクチュエータに入力して10トラックづつ目標位置方向にジャンプさせ、再び目標位置を越えたら1トラック幅に相当するキックパルスをトラッキングアクチュエータに入力して1トラックづつ目標位置方向にジャンプさせ、最終的に1トラック幅内に収束させる。

#### (b)フォワード方向サーチ(第5図参照)

フォワード方向サーチの場合には、以下の処理により目標曲TMnoの先頭位置の時間情報Ztを推定する(ステップ106)。尚、以下においてAtはビーム現在位置の絶対時間情報、Stは現在曲の経過時間、Mnoは現在の曲番、TtはCDのトータル演奏時間、EMnoは最終曲番の番号である。まず、次式

$$At - St \rightarrow Xt \quad (6)$$

により、現在曲Mnoの先頭時間情報Xtを求め、

ついで次式

$$(Tt - Xt) / (EMno + 1 - Mno) \rightarrow Yt \quad (9)$$

により現在曲から最終曲までの平均演奏時間Ytを求め、しかる後次式

$$Yt \cdot (TMno - Mno) + Xt \rightarrow Zt \quad (10)$$

により目標曲TMnoの先頭位置の時間情報Ztを推定する。

第5図はバック方向サーチの説明図であり、現在曲Mno=7、目標曲の曲番TMno=9の例である。

以上により、目標曲の先頭時間情報Ztが求まれば、バック方向サーチと同様にステップ104以降の処理を行う。

#### <発明の効果>

以上本発明によれば、絶対時間零から始まるCDの全記録領域を複数の区域に分割し、各区域に含まれるトラック数あるいは最初の区域からの累積トラック数を示すテーブルを設け、目標曲の曲

番TMnoが指定された時、目標曲番の先頭位置における絶対時間情報Ztを推定し、該絶対時間情報Ztと現在位置の絶対時間情報Atを用いてテーブルより、現在位置から目標曲の先頭位置までのトラック数Nを計算し、該トラック数分早送りし、以後所定の制御で目標曲の先頭にピックアップを位置決めするように構成したから、各曲の先頭時間情報をRAMに記憶しなくてもサーチができ、従ってRAM容量を小さくできコスト上有利であり、しかもトラック数Nを複雑な演算で求める必要がなく、高性能のマイコンを使わなくても高速サーチが可能である。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係わるCDプレーヤのブロック図、

第2図は時間・トラック数テーブルの説明図、

第3図は本発明のサーチ処理の流れ図、

第4図及び第5図はそれぞれバックサーチ、フォワードサーチの説明図、

第6図はトラック数算出説明図、

第7図はキックパルスによるサーチ収束法説明図である。

1・・・コンパクトディスク

6・・・システムコントローラ

6b・・・時間・トラック数テーブル記憶用ROM

7・・・トラッキングエラー信号発生部

8・・・ピックアップ送り回路

9・・・送りモータ

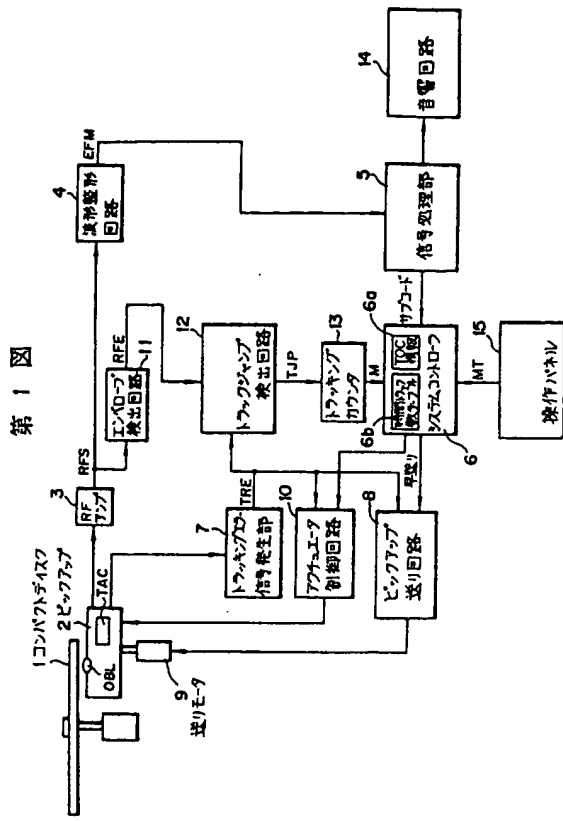
特許出願人

代理人

アルパイン株式会社

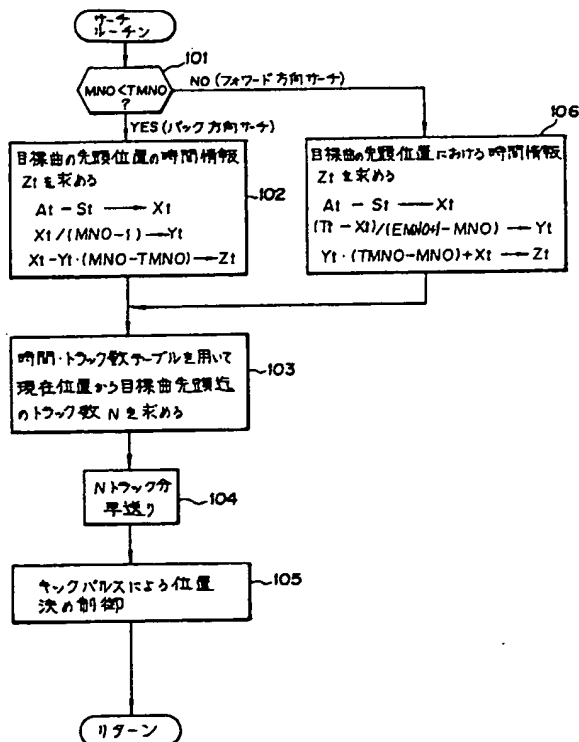
弁理士 齋藤千幹

第 2 図

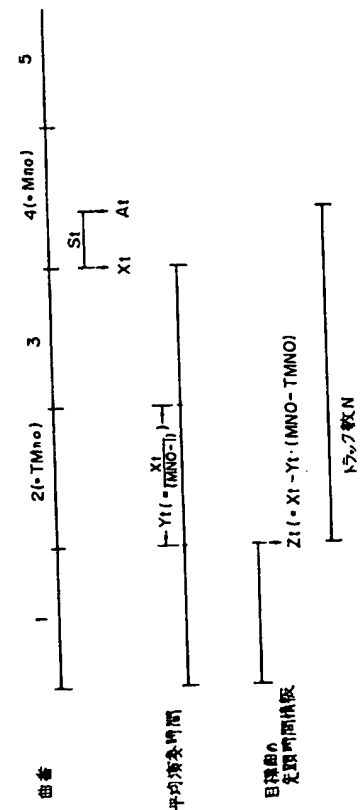


絶対時間	区間 トラック数	10トラック 時間
0～5	2305	1.30
5～10	2041	1.47
10～15	1850	1.62
15～20	1706	1.76
20～25	1590	1.89
25～30	1495	2.01
30～35	1416	2.12
35～40	1347	2.23
40～45	1288	2.33
45～50	1237	2.43
50～55	1190	2.52
55～60	1148	2.61
60～65	1112	2.70
65～70	1077	2.79
70～75	1047	2.87
75～	1018	2.95

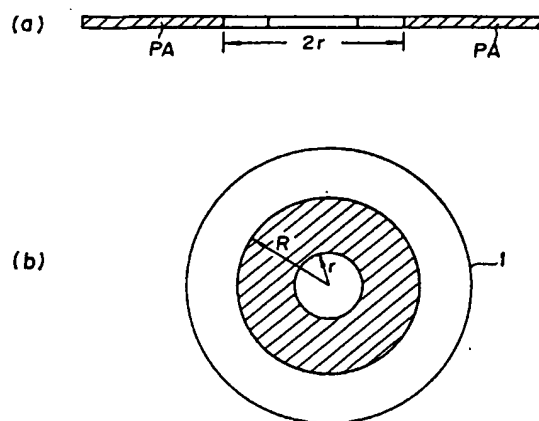
第 3 図



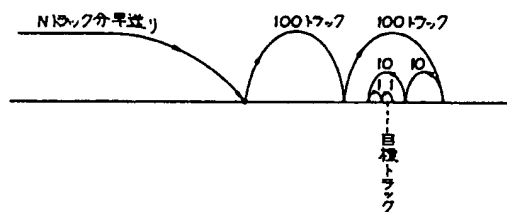
四寸板



第 6 図



第 7 図



第 5 図

